

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-201335  
(P2002-201335A)

(43) 公開日 平成14年7月19日 (2002.7.19)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
C 0 8 L 61/06		C 0 8 L 61/06	3 J 0 3 1
C 0 8 J 5/00	C F B	C 0 8 J 5/00	C F B 4 F 0 7 1
C 0 8 K 3/36		C 0 8 K 3/36	4 J 0 0 2
7/04		7/04	
F 1 6 H 55/48		F 1 6 H 55/48	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-402847 (P2000-402847)

(22) 出願日 平成12年12月28日 (2000.12.28)

(71) 出願人 000117102

旭有機材工業株式会社

宮崎県延岡市中の瀬町2丁目5955番地

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 浅井 啓二

宮崎県延岡市中の瀬町2丁目5955番地 旭  
有機材工業株式会社内

(74) 代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外4名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フェノール樹脂成形材料

(57) 【要約】

【課題】 耐摩耗性、耐ヒートショック性に優れたフェノール樹脂成形材料の提供。

【解決手段】 レゾール型フェノール樹脂100質量部に対し、無機繊維40～100質量部、平均粒子径が20～150 $\mu$ mの天然シリカ粉末30～90質量部及びゴム成分1～15質量部を主成分として配合してなるフェノール樹脂成形材料。好ましくは、その無機繊維がガラス繊維を50重量%以上含む。更に好ましくは、その天然シリカ粉末の形状が破砕形である。さらに、それら成形材料で成形されたブーリ。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レゾール型フェノール樹脂100質量部に対し、無機繊維40～100質量部、平均粒子径が20～150 $\mu$ mの天然シリカ粉末30～90質量部及びゴム成分1～15質量部を主成分として配合してなるフェノール樹脂成形材料。

【請求項2】 無機繊維がガラス繊維を50質量%以上含むことを特徴とする請求項1に記載のフェノール樹脂成形材料。

【請求項3】 天然シリカ粉末の形状が破砕形であることを特徴とする請求項1または2に記載のフェノール樹脂成形材料。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかに記載のフェノール樹脂成形材料を用いて成形されたことを特徴とする樹脂製ブーリー。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車のエンジン部品等に用いられるフェノール樹脂成形材料に関するものであり、さらに詳しくは、耐摩耗性、特に耐ざらつき摩耗性の向上したフェノール樹脂成形材料およびその材料により成形されたブーリーに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】フェノール樹脂成形材料は耐熱性、寸法安定性に優れていることから、各種分野において金属部品の代替材料として使用されている。自動車分野においても、小型軽量化、低コスト化への要求が高まるのに伴い、各種部品の樹脂化が進められている。特に、従来は金属製のものが主だったブーリーが樹脂製のものに替りつつあり、種々の形状のものが成形されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特に、フェノール樹脂製のブーリーは、砂埃等がブーリーとゴムベルト間に噛み込んだ状態で使用していると、ベルトとの接触面が摩耗しやすく、従来の金属性のブーリーに比べて耐用性に劣るという欠点があった。そこで該砂埃等の侵入を防ぐためエンジンの補機駆動部全体をカバーで覆うなどの試みが考えられるが、軽量化・低コスト化の要求に反し実用的でないため、ブーリー自身の耐摩耗性、特に耐ざらつき摩耗性の向上が不可欠な要素となっている。

【0004】また、フェノール樹脂製のブーリーは、温度変化の激しい環境においては金属インサートとの熱膨張係数の違いによってクラックが入りやすく耐ヒートショック性に劣るという問題があった。そこで、例えば特開平9-217818号公報に記載されているように、フェノール樹脂に無機繊維、無機粉末、有機繊維及びエラストマーを配合した樹脂製ブーリーが提唱されている。該樹脂製ブーリーは、無機粉末として平均粒径10 $\mu$ mの細かいシリカ粉末が用いられているが、この場合には耐ざらつき摩耗性が不十分でブーリーの摩耗量が大きくなると

いう問題があり、更なる改良が求められていた。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者らは以上のような従来技術の問題点に鑑み、種々研究を重ねた結果、フェノール樹脂成形材料中にレゾール型フェノール樹脂、無機繊維、平均粒子径が20～150 $\mu$ mのシリカ粉末及びゴム成分を特定の割合で配合させることによって、成形品、特にブーリーの耐摩耗性と耐ヒートショック性が向上することを見出し、本発明を完成させた。

【0006】すなわち、本発明は、フェノール樹脂成形材料が、レゾール型フェノール樹脂100質量部、無機繊維40～100質量部、平均粒子径が20～150 $\mu$ mの天然シリカ粉末30～90質量部及びゴム成分1～15質量部を主成分として配合することを第一の特徴とするものであり、また、無機繊維がガラス繊維を50質量%以上含むことを第二の特徴とし、天然シリカ粉末の形状が破砕形であることを第三の特徴とするものである。また、本発明は、上記各特徴を有するフェノール樹脂成形材料を用いて成形されたことを特徴とするブーリーである。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明に関し、ブーリー用フェノール樹脂成形材料について詳細に説明する。本発明に使用されるレゾール型フェノール樹脂は、ジメチレンエーテル型あるいはメチロール型のいずれでもよく、固形状でも液状でもよい。なかでも耐ヒートショック性を向上させる目的から、平均分子量が600～800の固形状のものが好適に用いられる。このレゾール型フェノール樹脂は、本発明において応力緩和材として配合されるゴム成分を均一に分散させる作用があり、また、射出成形時における成形圧力を低下させ、ブーリーの残存応力を小さくする作用を有することで耐ヒートショック性を向上させるものである。

【0008】本発明の目的である耐ざらつき摩耗性の向上を図るためには、添加材の硬度及び材料の表面硬度向上に加えて、弾性率を低下させる事が不可欠である。こうした観点から、本発明の成形材料には、ゴム成分、無機繊維及びシリカ粉末を配合している。本発明に使用されるゴム成分は特に限定されないが、ニトリルゴム、アクリルゴム、クロロプレンゴム、スチレンブタジエンゴム及びシリコンゴム等が好適であり、これらのゴム成分は単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。また、ゴム成分は、フェノール樹脂100質量部に対して1～15質量部含有することが好ましい。1質量部より少ないと弾性率低減に対する効果が見られず、15質量部を超えると、弾性率の低下に対しては効果があるものの、表面硬度及び強度が著しく低下するため耐ざらつき摩耗性の向上がみられないからである。

【0009】本発明に使用される無機繊維としては、ガラス繊維、カーボン繊維、炭化ケイ素繊維、チタン酸カ

リウム繊維等を使用することができ、これらは単独で用いてもよく2種以上を組み合わせ用いてもよいが、なかでもガラス繊維を無機繊維の50質量%以上としたものが、強度、耐熱性及びコストなどの面で好適である。また、このガラス繊維は、フェノール樹脂との接着性を良くする目的で、シランカップリング剤などで表面処理することが望ましい。

【0010】本発明においては、この無機繊維は、フェノール樹脂100質量部に対して40～100質量部配合される。40質量部より少ないとブーリとしての実使用における補強効果に乏しく、また、100質量部を超えると弾性率が上がることによって耐ざらつき摩耗性が低下するばかりか、ゴムベルトへの攻撃性も高くなるため好ましくない。

【0011】本発明においては、平均粒子径20～150 $\mu$ mの天然シリカ粉末が用いられる。天然シリカは結晶状態によって結晶シリカと非晶質の熔融シリカに分けられるがそのいずれでもよく、また、天然シリカ粉末の形状として破砕形と円粒形があるが、なかでも破砕形のものは表面に凹凸があるため樹脂との接着表面積が大きくなり、ブーリの可動による摩擦抵抗によりシリカ粉末が脱落しにくくなる為、好適に用いられる。また、天然シリカ粉末の平均粒子径が20 $\mu$ mより小さいと、該粒子とフェノール樹脂との接着表面積が小さく脱落しやすくなるため好ましくなく、150 $\mu$ mより大きいと、製品表面に凹凸ができやすくなり、耐ざらつき摩耗性が低下するため好ましくない。

【0012】天然シリカ粉末は、フェノール樹脂100質量部に対して30～90質量部配合することが好ましい。30質量部より少ないとブーリ表面におけるシリカ粉末の割合が不足するため耐摩耗性に十分な効果がなく、また90質量部を超えて配合すると、相対的に樹脂量が減少することでフェノール樹脂とシリカ粉末との接着力が低下し、シリカ粉末がブーリ表面から脱落しやすくなるためである。

【0013】本発明の成形材料には、所望により従来フェノール樹脂成形材料において慣用されている各種添加剤、例えばステアリン酸カルシウムなどの離型剤、酸化マグネシウムなどの硬化促進剤、ヒンダードフェノール系の酸化防止剤、ヒンダードアミン系の光安定剤、ベンゾトリアゾール系の紫外線吸収剤及び着色剤などを添加することができる。

【0014】さらに、本発明の成形材料には、綿布繊維、アラミド繊維等をはじめとする有機繊維を、本発明の目的を防げない範囲で添加することができる。本発明の成形材料は、加圧ニーダー、二軸押出機、ヘンシェルミキサー及びミキシング熱ロール等で加熱混練し、パワーミル等を用いて粉碎することによって製造することができ、また、公知の成形方法、例えば射出成形、トランスファー成形及び圧縮成形等の方法によって所望形状の

ブーリを成形することができる。

【0015】

【実施例】以下に本発明の実施例を説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。尚、各特性の測定は、以下に示す方法に従って評価した。

(1) スパイラルフロー

以下の条件で渦巻き線香状の成形品をトランスファー成形し、その渦の長さをスパイラルフロー値とした。

【0016】金型：ポット直径100mm、ピッチ18mm、長さ1000mm

成形条件：金型温度165℃、成形圧力5.3MPa、試料50g

(2) 曲げ強度、曲げ弾性率

JISK6911に準拠し、曲げ強度及び曲げ弾性率を測定した。

(3) シャルビー衝撃強度

JISK6911に準拠し、シャルビー衝撃強度を測定した。

(4) ロックウェル硬度

JISK6911に準拠し、ロックウェル硬度を測定した。

(5) ざらつき摩耗体積

JISK7204による摩耗試験において、2000回転までの減少体積を測定した。

(6) ブーリダスト試験（ブーリ摩耗性、ベルト攻撃性）

ダスト量1kg/m<sup>3</sup>、回転数0～7000rpm、荷重980Nの条件でブーリダスト試験を行い、400hr可動後の摩耗状態を確認し、ゴムベルトとの摺動面であるブーリの外周溝部に摩耗が認められないものには○、摩耗が認められたものについては×とした。また、ゴムベルトへの攻撃性については、攻撃性の認められないものには○、認められたものには×として示した。

(7) 耐ヒートショック性

-40及び120℃各30minを1000サイクル実施後のクラックを確認し、クラック発生が無いものには○、またクラック発生が確認されたものは×として示した。

実施例1

ジメチレンエーテル型レゾール樹脂〔旭有機材工業（株）製、数平均分子量800〕100質量部、ガラス繊維〔日本電気硝子（株）製〕75質量部、天然シリカ粉末〔（株）龍森製、平均粒径25 $\mu$ m、破砕形〕65質量部、ニトリルゴム〔JSR（株）製、PCN-38〕12質量部、消石灰6質量部、酸化マグネシウム5質量部、ステアリン酸亜鉛5質量部を配合し均一混合した後、ロールにて均一に加熱混練してシート状にし、冷却後パワーミルで粉碎しグラニュール状の成形材料を製造した。

【0017】得られた成形材料を、

シリンダー温度：前部85℃、後部50℃

金型温度：180℃

硬化時間：60秒

の条件で射出成形を行い、性能評価用試験片及びブリーを作製した。

【0018】得られた試験片について、曲げ強度、曲げ弾性率、シャルピー衝撃強度、ロックウェル硬度及びざらつき摩耗体積を測定した。また、得られたブリーについて、ブリーダスト試験によってブリー摩耗性及びベル\*

\*ト攻撃性を評価し、さらに耐ヒートショック性を評価した。その結果を表1に示す。

実施例2～3及び比較例1～6

配合割合を表1に示すように変えた以外は実施例1と同様にして実施し、成形材料を製造したのち各試験片及びブリーを作製し、性能を評価した。その結果を表1に示す。

【0019】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6
ジメチレンエーテル型レゾール樹脂	100	100	100	100	100	100	100	—	100
ノボラック型フェノール樹脂	—	—	—	—	—	—	—	100	—
ガラス繊維	75	75	75	75	75	100	75	75	75
綿布繊維	—	—	—	—	—	—	—	—	15
天然シリカ粉末 (粒径25μm)	65	—	—	—	—	20	—	—	—
天然シリカ粉末 (粒径50μm)	—	65	—	—	—	—	65	65	—
天然シリカ粉末 (粒径130μm)	—	—	65	—	—	—	—	—	—
天然シリカ粉末 (粒径10μm)	—	—	—	65	—	—	—	—	30
天然シリカ粉末 (粒径250μm)	—	—	—	—	65	—	—	—	—
ニトリルゴム	12	12	12	12	12	12	0.5	12	10
消石灰	6	6	6	6	6	6	6	—	6
酸化マグネシウム	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ステアリン酸亜鉛	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ヘキサメチレンテトラミン	—	—	—	—	—	—	—	13	—
スパイラルフロー (mm)	380	380	420	310	440	370	460	540	350
曲げ強度 (MPa)	162	166	138	159	118	178	184	168	168
曲げ弾性率 (MPa)	10,800	10,800	10,800	11,500	10,300	11,300	15,300	12,000	10,500
シャルピー衝撃強度 (KJ/m <sup>2</sup> )	4.7	4.2	3.4	4.5	2.5	4.3	2.9	3.9	4.2
ロックウェル硬度 (MSケール)	97	97	98	98	95	98	113	101	98
ざらつき摩耗体積 (mm <sup>3</sup> )	33.4	25.8	34.5	63.7	88.9	61.2	53.3	32.6	52.2
ブリーダスト	○	○	○	×	×	×	×	○	×
試験	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐ヒートショック性	○	○	○	○	○	○	○	×	○

表1の結果より、実施例1～3において、本発明のフェノール樹脂成形材料を用いた成形品は、ざらつき摩耗体

積が比較例に比べて約40%～60%と格段に減少しており、また、ブリーダスト試験においても摩耗が見られ

ないことから、耐ざらつき摩耗性に優れていることが確認された。さらに、耐ヒートショック試験においてもクラックが発生せず、耐ヒートショック性に優れていることが確認された。

【0020】一方、比較例1で平均粒径が10 $\mu$ mの小さい天然シリカを用いた場合及び比較例2で平均粒径250 $\mu$ mと大きな天然シリカを用いた場合には、いずれもざらつき摩耗体積が大きくブリーダスト試験においても摩耗が見られ、耐ざらつき摩耗性が悪かった。また、比較例3で天然シリカの配合量を減らした場合には耐ざらつき摩耗性が悪くなり、比較例4でニトリルゴムの配合量を減らした場合にはヒートショック性能も悪くなった。さらに、比較例5でレゾール樹脂の替りにノボラック

\* ク型フェノール樹脂を用いた場合には、耐ざらつき摩耗性は優れていたものの耐ヒートショック性が悪かった。比較例6で、平均粒径が10 $\mu$ mの天然シリカと綿布繊維を用いた場合には、強度面で優れているものの、スパイラルフロー性に劣り、ざらつき摩耗性に劣り、特にブリー摩耗性が悪かった。

【0021】

【発明の効果】本発明のフェノール樹脂成形材料は、以上説明したように、耐ざらつき摩耗性及び耐ヒートショック性に優れており、さらに機械的強度にも優れた成形品が得られるため、特にブリー用材料として極めて好適である。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターム(参考)

//(C 0 8 L 61/06  
21:00)

(C 0 8 L 61/06  
21:00)

(72)発明者 新井 大和

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号  
光洋精工株式会社内

F ターム(参考) 3J031 AC06 BC05 BC10

4F071 AA12 AA13 AA33 AA41 AA67  
AB03 AB18 AB26 AB28 AB30  
AD01 AE17 AH17 AH19 BA01  
BB03 BB05 BC07

4J002 AC072 AC082 AC092 BG042  
CC031 CP032 DA016 DE136  
DJ006 DJ017 DL006 FA086  
FD016 FD017 FD040 FD050  
FD070 FD150 FD160 GM00